

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 01176688
PUBLICATION DATE : 13-07-89

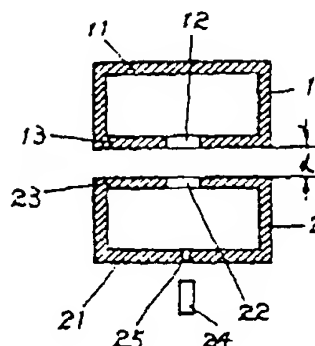
APPLICATION DATE : 05-01-88
APPLICATION NUMBER : 63000142

APPLICANT : LASER-TEC KENKYUSHO:KK;

INVENTOR : JIEUSU KURISUCHIYANSEN;

INT.CL. : H01T 2/00 H01S 3/097 H03K 3/537

TITLE : SPARK SWITCH DEVICE



ABSTRACT : PURPOSE: To make it possible to open or close power source with large current at high speed and long life by constituting the device out of a hollow cathode and a hollow anode which are arranged oppositely.

CONSTITUTION: A hollow anode 1 is constituted of a cylindrical electrode whose upper bottom is closed with a cover 11 and lower bottom is closed with a cover 13 having an opening 12 at the center, and a hollow cathode 2 is constituted of a cylindrical electrode whose upper bottom is closed with a cover 23 having an opening 22 at the center and lower bottom is closed with a cover 21, and that the hollow anode 1 and the hollow cathode 2 are so arranged that the openings 12 and 22 of each cover 13 and 23 may be opposed to each other. When electron beams are discharged into the space between the hollow cathode 2 and the hollow anode 1 by applying high voltage and controlling an electron gun 24, the gas in the space between the hollow cathode 2 and the hollow anode 1 is ionized, and the generated electrons are drawn out from the opening 22 at high speed due to the strong electric field and enters the hollow anode 1 through the opening 12 of the hollow anode 1 so as to short-circuit between the hollow cathode. Hereby, the damage on the electrode becomes small and the life becomes long.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A)

平1-176688

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成1年(1989)7月13日

H 01 T 2/00
H 01 S 3/097
H 03 K 3/537D-8021-5G
A-7630-5F

8626-5J 審査請求 未請求 請求項の数 4 (全3頁)

⑮ 発明の名称 スパーク・スイッチ装置

⑯ 特 願 昭63-142

⑰ 出 願 昭63(1988)1月5日

⑱ 発 明 者 ジエウス クリスチャ 西ドイツ国 8520 ブックエンホフ アンデンホルンヴィー
ンセン ーゼン 4⑲ 出 願 人 株式会社レーザーテック 東京都港区南青山5-6-10 5610番館ビル2F
ク研究所

明 細 書

1. 発明の名称

スパーク・スイッチ装置

2. 特許請求の範囲

(1) 開口と連通した内部空間を有するホロー・アノードと、開口と連通した内部空間および該内部空間のガスを電離する手段を有するホロー・カソードとを具備し、上記各開口が、それぞれ対向するようにホロー・アノードおよびホロー・カソードを配置したことを特徴とするスパーク・スイッチ装置。

(2) ホロー・カソードの内部空間のガスを電離する手段として電子銃を用いたことを特徴とする請求項1に記載したスパーク・スイッチ装置。

(3) ホロー・カソードの内部空間のガスを電離する手段として紫外線照射装置を用いたことを特徴とする請求項1に記載したスパーク・スイッチ装置。

(4) ホロー・アノードとホロー・カソードとの間隔 d および圧力 p との積 ($p \cdot d$) を、パッシ

ェン曲線の放電開始電圧の最低値 s よりも小さい値に選んだことを特徴とする請求項1に記載したスパーク・スイッチ装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、ガス・レーザを励起する電源のような高電圧、大電流の電源を高速でスイッチングするスパーク・スイッチ装置に関する。

(従来技術)

第3図に一例を示すように、従来よりガス・レーザのような負荷3に高電圧、大電流のパルス状の電力を印加するために、高電圧の直流電源4より高抵抗5を介してコンデンサ6を接続し、このコンデンサ6と負荷3との間にサイラトロン、イグナイトロンのようなスイッチング素子10を接続して、コンデンサ6の電荷を急速に負荷3に印加するように構成していた。

(発明が解決しようとする課題)

このようなサイラトロン、イグナイトロンは、速いスイッチング速度、長寿命、大電流という3

つの条件を同時に満たすことはできず、大出力ガス・レーザを助起するような高電圧、大電流の電源を高速度、かつ、長寿命で開閉するスイッチング素子には適さないという問題点があった。

(課題を解決するための手段)

そこで、この発明は、このような問題点を解決するために考えられたもので、スイッチング素子としてのスパーク・スイッチ装置を、対向して配置されたホロー・カソードおよびホロー・アノードによって構成するとともに、ホロー・アノードとホロー・カソードとの間隔 d および圧力 p との積 ($p \cdot d$) を、パッシェン曲線の放電開始電圧の最低値 s よりも小さい値に選んだものである。

(実施例)

この発明に係る高電圧、大電流をスイッチングするスパーク・スイッチ装置は、第1図の縦断面図に示すように、上底部が蓋11で閉じられ、下底部が中央に開口12を有する蓋13で閉じられた円筒状の電極でホロー・アノード1を構成し、上底部が中央に開口22を有する蓋23で閉じられ、下底部

(他の実施例)

第1図に示した実施例においては、放電を開始させるトリガ手段に電子ビームを用いているが、この電子ビームの代わりに、ホロー・カソード2の下部または側部に設けた小開口より紫外線を照射して、ホロー・カソード2とホロー・アノード1との間隙内のガスを電離し、放電を開始させてもよいのである。

(作用)

以上で説明したように構成されたこの発明のスパーク・スイッチ装置は、ホロー・アノード1とホロー・カソード2の間に高電圧が印加された状態において、電子銃24を制御して電子ビームをホロー・カソード2とホロー・アノード1との間隙内に発射すると、ホロー・カソード2とホロー・アノード1との間隙内のガスが電離され、生じた電子は、強電界のために、開口22より高速度で引き出され、ホロー・アノード1の開口12を経てホロー・アノード1内に入射して、アノード・カソード間を短絡する。

が蓋21で閉じられ、筒状の電極でホロー・カソード2を構成し、各蓋13、23の開口12、22が、それぞれ対向するようにホロー・アノード1およびホロー・カソード2を配置する。

この、ホロー・カソード2には、放電開始時にカソード2の空間内に、開口25を介してトリガ用の電子ビームを発射し、カソード2とアノード1との間隙内のガスを電離するための電子銃24が設けられている。

そして、ホロー・アノード1とホロー・カソード2との間隔 d は、第2図に示すパッシェン曲線における放電開始電圧の最低値 s よりも小さい側に入る値に選ぶ。

すなわち、第2図は、横軸にガス圧 p と距離 d の積 ($p \cdot d$) をとり、縦軸に放電開始電圧をとって、パッシェン曲線を示したものであり、この発明のスパーク・スイッチ装置においては、パッシェン曲線における放電開始電圧の最低値 s よりも小さい側で動作するように積 ($p \cdot d$) を選んだものである。

このとき、ホロー・アノード1内の電界は弱いために、入射した電子は、ホロー・アノード1内で拡散し、内壁面の全面にわたって広く衝突する。

一方、ホロー・アノード1で生じたイオンは、2つの開口12、22を経てホロー・カソード2内に入射するが、ホロー・カソード2内で拡散し、内壁面の全面にわたって広く衝突する。

(効果)

ホロー・アノード1およびホロー・カソード2を使用しているため、電子およびイオンが電極全面にわたって当るので、単位面積当りの電子およびイオンの衝突が少なく、大電流を流し得るにもかかわらず、電極の損傷が少ないので長寿命である。

また、ホロー・カソード2は内部の電子温度が高く、かつ、広い表面から引き出された電子が、カソード・アノード間に集中して流れるため、大きな電流をカソード・アノード間に流すことができる。

さらに、ホロー・アノードとホロー・カソード2との間隔 d を、第2図に示すパッシェン曲線の最低値 s よりも左側に入る値に選んだことに基づき、圧力 p が低いことにより、電子の移動速度が速まって、スイッチング速度を速くすることができ、また、距離 d を小さくすることにより、ホロー・カソード2より電子が移動し始めてからホロー・アノード1へ到達するまでの時間が少ないのでスイッチング速度を速くすることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、この発明のスパーク・スイッチ装置の一実施例を示す縦断面図、第2図は、第1図に示した装置におけるホロー・アノードとホロー・カソードとの距離および圧力の関係を特定するパッシェン曲線図、第3図は、従来のスイッチング素子を用いたガス・レーザ装置の一例を示す原理図である。

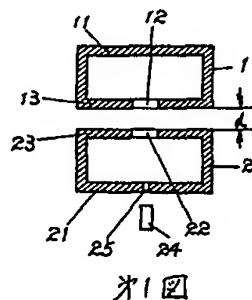
1…ホロー・アノード

2…ホロー・カソード

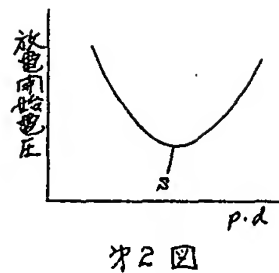
12, 13…開口

24…電子銃

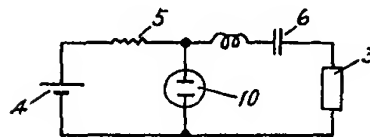
特許出願人 株式会社レーザテック研究所



第1図



第2図



第3図